

EFE MPC 1

SESSION 2020

CAPLP
CONCOURS EXTERNE et CAFEP
3ème CONCOURS

SECTION MATHÉMATIQUES – PHYSIQUE-CHIMIE

ÉPREUVE ÉCRITE SUR DOSSIER DE MATHÉMATIQUES

Durée : 4 heures

Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

A



EFE MPC 1

CAPLP externe et CAFEP
3ème concours du CAPLP

Section mathématiques -physique-chimie

Épreuve écrite sur dossier de mathématiques

Page 1
Au lieu de : "Le troisième exercice est constitué de cinq parties."

Lire

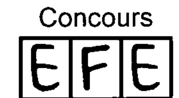
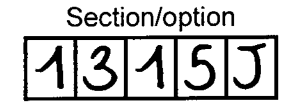
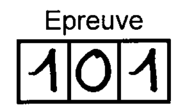
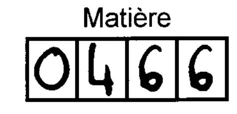
"Le troisième exercice est constitué de trois parties"
(cf page 7 parties A-B-C)

INFORMATION AUX CANDIDATS

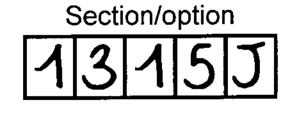
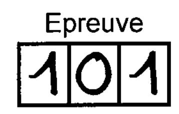
Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie.

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

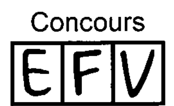
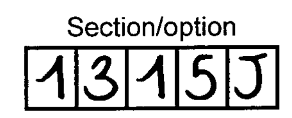
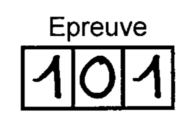
► **Concours externe du CAPLP de l'enseignement public** :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
			
EFE	1315J	101	0466

► **Concours externe du CAFEP/CAPLP de l'enseignement privé** :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
			
EFF	1315J	101	0466

► **3[ème] Concours du CAPLP de l'enseignement public** :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
			
EFV	1315J	101	0466

Le sujet est constitué de trois exercices indépendants qui peuvent être traités dans un ordre quelconque.
Le premier exercice est un vrai-faux avec justification.
Le deuxième exercice est un exercice de nature pédagogique.
Le troisième exercice est constitué de cinq parties.

Exercice 1

Préciser si chacune des propositions suivantes est vraie ou fausse, puis justifier la réponse. Une réponse non justifiée ne rapporte aucun point.

1. La matrice $M = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 3 \\ 0 & 5 & 6 \end{pmatrix}$ est inversible.

2. On a la relation $\sum_{n=0}^{+\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n = 2$.

3. Soit f la fonction définie sur $[-1;1]$ par

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x}\left(\sqrt{1+x^2} - \sqrt{1-x^2}\right) & \text{si } x \neq 0 \\ 0 & \text{si } x = 0 \end{cases}$$

   La fonction f est continue sur $[-1;1]$ et dérivable sur $]-1;1[$.

4. On considère un cône C dont le diamètre de la base et la hauteur mesurent 1 unité, et une boule B de diamètre 1 unité.

   Les volumes de C et de B sont dans le ratio 1 : 2.

5. On a la relation $\int_0^{1/2} \frac{x}{(1+x^2)^{3/2}} \mathrm{d}x = 1 + \frac{2}{\sqrt{3}}$

6. Soit la suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ définie par $u_n = \cos(n)$ et la suite $(v_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ définie par $v_n = \frac{1}{\sqrt{n}}$.

   La suite $(u_n v_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ converge et $\lim_{n\to+\infty}(u_n v_n) = 0$

7. La documentation technique d'une machine fabriquant des pièces dans une usine indique que, quand la machine est bien réglée, les pièces présenteront un défaut dans 0,8% des cas. On s'intéresse à un échantillon de 800 pièces prélevées au hasard sur le stock. On suppose que le stock est suffisamment grand pour que l'on puisse assimiler cela à un tirage au sort avec remise.

   Un intervalle de fluctuation asymptotique de la fréquence des pièces sans défaut dans l'échantillon au seuil de 95% est $[0,985; 0,999]$.

8. Soit la fonction f définie sur $\mathbb{R}\backslash\{-1;1\}$ par $f(x) = \dfrac{x^3+2x^2}{x^2-1}$.

   La courbe représentative de la fonction f admet une asymptote oblique en $-\infty$ et en $+\infty$.

9. L'équation différentielle $y'' - 3y' + 2y = x^2 - 3x$ a pour ensemble de solutions réelles

$$\{x \longmapsto k_1 \exp x + k_2 \exp(2x), (k_1, k_2) \in \mathbb{R}^2\}.$$

10. Dans le plan euclidien rapporté à un repère orthonormé Oxy, soit Δ la droite d'équation $x + y + 1 = 0$ et soit Γ le cercle d'équation $x^2 + y^2 - 2x - 1 = 0$.

    La droite Δ est tangente au cercle Γ.

11. On considère une variable aléatoire X qui suit la loi exponentielle de paramètre λ.
    On sait que $P(X < 20) = 0,5$.

    Le paramètre λ vaut $\dfrac{1}{20}$.

12. On considère la fonction g de $\mathbb{C}$ dans $\mathbb{C}$ qui à tout nombre complexe z associe le nombre complexe $g(z) = z^2 + 2z + 9$.

    Dans le plan complexe, l'ensemble des points M d'affixe z tels que $g(z)$ soit un nombre réel est une droite.

Exercice 2

Cet exercice de type pédagogique a pour objectif l'analyse de l'activité « Extremum par balayage » proposée dans le document ressources « Algorithmique et programmation » destiné à la classe de seconde professionnelle.
Cette activité fait référence à « Rechercher un extremum par balayage sur un intervalle donné », qui est un des exemples d'algorithmes et d'activités numériques du module « Fonctions » du programme de la classe de seconde professionnelle.

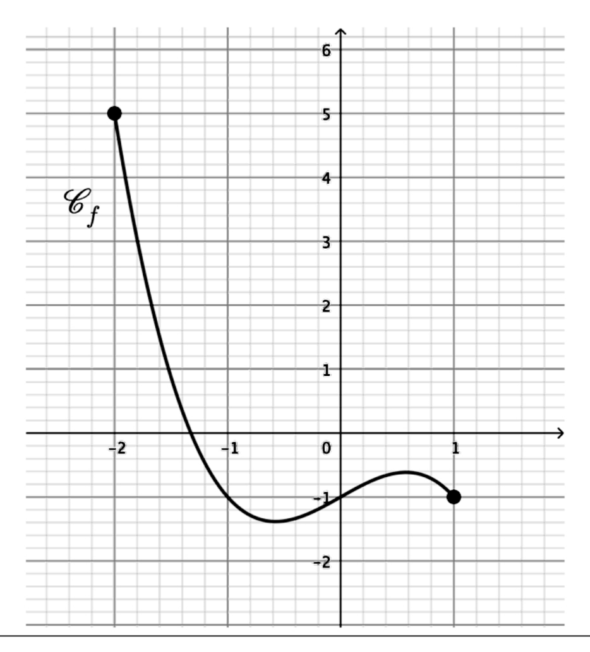
L'analyse demandée nécessite les annexes suivantes fournies en fin de sujet.

- annexe 1 : extrait du programme de la classe de seconde professionnelle, module « Fonctions » ;
- annexe 2 : extrait du programme de la classe de seconde professionnelle, module « Algorithmique et programmation » ;
- annexe 3 : éléments pour l'enseignant, extrait du document ressource « Algorithmique et programmation » pour la classe de seconde professionnelle.

Le texte de l'activité est reproduit dans l'encadré ci-dessous.

Activité : Extremum par balayage

La méthode du balayage pour approcher un extremum d'une fonction est présentée ici sans contextualisation spécifique. Cette méthode s'applique à tout type de fonctions, de la seconde professionnelle à la classe terminale. Considérons la fonction f définie sur $[-2;1]$ par $f(x) = -x^3 + x - 1$. On cherche à déterminer par balayage un encadrement de son minimum à un pas donné.
Remarque : Comme la fonction f est continue sur un intervalle fermé borné, on est assuré de l'existence d'un minimum, mais aussi d'un maximum, sur cet intervalle. Mais là encore, tel n'est pas le propos.



Tournez la page S.V.P.

Partie A : étude du module « Fonctions » du programme de la classe de seconde professionnelle

1. Indiquer quelles connaissances de ce module « Fonctions » sont nécessaires à la réalisation de cette activité.

2. Dans cette activité, on considère la fonction f définie, sur l'intervalle $[-2;1]$, par

$$f(x) = -x^3 + x - 1.$$

   (a) Lister les capacités du module « Fonctions » qui peuvent être travaillées en utilisant la fonction f.

   (b) Pour chacune d'elles, rédiger une question, à destination d'une classe d'élèves de seconde, qui permettrait la mise en œuvre de cette capacité.

Partie B : étude de l'activité

Dans cette activité, la fonction f est définie sur l'intervalle $[-2;1]$.

1. Donner la définition du minimum d'une fonction définie sur un intervalle I.

2. Déterminer graphiquement le minimum de f sur cet intervalle.

3. La fonction f admet-elle un maximum sur cet intervalle ? Si oui, lequel ?

Partie C : analyse du programme en langage Python

Le document ressource propose une méthode de résolution, qui utilise un programme de recherche d'extremum par balayage écrit en langage Python. La méthode proposée est explicitée dans l'encadré ci-dessous.

Méthode proposée
On choisit un pas h, réel strictement positif.
La méthode peut être décrite de la façon suivante : on part de la borne gauche de l'intervalle, c'est-à-dire -2, puis on compare $f(-2)$ à $f(-2+h)$ et on conserve la plus petite des deux valeurs. On compare cette valeur à $f(-2+2h)$, et on conserve à chaque fois la plus petite valeur parmi celles calculées, etc.

1. Écrire un algorithme en pseudo-code, correspondant à la méthode proposée dans l'encadré ci-dessus.

Afin de mettre en œuvre la méthode, le document ressource propose le programme Python de l'encadré ci-dessous.

```
def f(x):
        return -x**3+x-1

def minimum(f,a,b,pas):
        k=0
        mini=f(a)
        c=a
        while a+k*pas<=b:
                if f(a+k*pas)<mini:
                        c=a+k*pas
                        mini=f(c)
                k=k+1
        return c,mini
```

Exécution du programme

```
In [2]: minimum(f,-2,1,0.0001)
Out[2]: (-0.5773999999999999, -1.384900175176)
```

Le programme permet de penser que le minimum de f est voisin de $-1{,}38$.

2. La fonction informatique `minimum` de l'encadré ci-dessus utilise les variables informatiques `a, b, pas, k, mini` et `c`. Expliquer le rôle de chacune d'elles dans l'exécution du programme.

3. Recopier et expliquer chacune des lignes de la boucle « while » utilisée par la fonction informatique `minimum`.

4. Concernant l'instruction while, le document ressource précise : « la fonction (...) contient une boucle non bornée caractérisée par l'instruction while (...). Il est donc primordial de faire en sorte que la condition puisse être vérifiée afin d'éviter que la boucle soit infinie. » Justifier que dans le cas de la fonction informatique `minimum`, la boucle est nécessairement finie.

5. Le document indique « Le programme permet de penser que le minimum de f est voisin de $-1{,}38$ », et reproduit l'affichage obtenu lors d'une exécution du programme :

```
In [2]: minimum(f,-2,1,0.0001)
Out[2]: (-0.5773999999999999, -1.384900175176)
```

   (a) Quelle est la valeur du pas h choisi dans la mise en œuvre du programme présenté ?

   (b) À quoi correspond le nombre affiché : -0.5773999999999999 ?

6. Dans cette activité, il est question de la fonction mathématique f et la fonction informatique `minimum`. Rédiger une explication de la différence entre fonction informatique et fonction mathématique d'une variable réelle qui pourrait être donnée à un élève de seconde professionnelle.

Partie D : étude mathématique

Des limites de cette méthode sont indiquées dans le texte de l'activité, elles sont reproduites dans l'encadré ci-dessous.

> Cette méthode a des limites : on détermine en fait la plus petite image parmi celles des nombres $-2+h$, $-2+2h$, $-2+3h$, etc., mais on peut ne pas trouver le minimum de la fonction. Dans le cas de la fonction choisie ici, le minimum est atteint en $-\sqrt{\frac{1}{3}}$ et vaut $-\frac{2\sqrt{3}}{9}-1$. De plus, dans le cas où l'on trouve bien le minimum ainsi, la fonction affiche un antécédent de ce minimum, mais il peut y en avoir d'autres. Il est intéressant de montrer aux élèves, à l'aide d'exemples bien choisis, les limites évoquées ci-dessus.

1. Expliquer pourquoi les auteurs écrivent « on peut ne pas trouver le minimum de la fonction ».

2. Par l'étude mathématique de la fonction f, prouver que le minimum de f est atteint sur $[-2;1]$ en $-\sqrt{\frac{1}{3}}$ et vaut $-\frac{2\sqrt{3}}{9}-1$.

3. Présenter un exemple de fonction g permettant d'illustrer l'une des limites de la méthode par balayage évoquée dans l'encadré : « De plus, dans le cas où l'on trouve bien le minimum ainsi, la fonction (informatique appelée `minimum`) affiche un antécédent de ce minimum, mais il peut y en avoir d'autres. ».

Partie E : autre méthode

Rédiger, pour une classe seconde professionnelle, le texte d'une activité dans laquelle les élèves mettraient en œuvre une autre méthode pour déterminer une valeur approchée du minimum de la fonction f sur l'intervalle $[-2;1]$.

Exercice 3

Dans ce problème, on s'intéresse aux propriétés de certaines suites récurrentes (partie A) et de certains polynômes (partie B), qu'ont met ensuite en relation (partie C).
On notera :
$\mathbb{N}$: l'ensemble des entiers naturels.
$\mathbb{N}^*$: l'ensemble des entiers naturels strictement positifs.
$\mathbb{R}$: l'ensemble des nombres réels.

Partie A : suite de Fibonacci

Dans cette partie, on pose $\varphi = \dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$ et $\varphi' = \dfrac{1-\sqrt{5}}{2}$
On dit qu'une suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ de nombres réels est une **suite de type (F)** si :

$$\forall n \in \mathbb{N}, \quad u_{n+2} = u_{n+1} + u_n.$$

1. Soit r un nombre réel, et soit $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ la suite géométrique de raison r telle que $u_0 = 1$. Montrer que (u_n) est de type (F) si et seulement si $r = \varphi$ ou $r = \varphi'$.

On appelle **suite de Fibonacci** la suite (F_n) de type (F) telle que $F_0 = 0$ et $F_1 = 1$.

2. (a) Montrer que, pour tout entier naturel n,

$$F_n = \frac{1}{\sqrt{5}}(\varphi^n - \varphi'^n).$$

   (b) Montrer que, pour tout entier naturel non nul n, $F_n \neq 0$.

Pour tout entier $n \geqslant 1$, on pose $R_n = \dfrac{F_{n+1}}{F_n}$.
Soit f la fonction définie sur $]0,+\infty[$ par $f(x) = 1 + \dfrac{1}{x}$.

3. (a) Montrer que, pour tout entier $n \geqslant 1$, on a $R_{n+1} = f(R_n)$.
   (b) Étudier les variations de la fonction f sur $]0,+\infty[$.
   (c) Résoudre l'équation $f(x) = x$.
   (d) Dans un même repère, tracer la courbe représentative de la fonction f et la droite d'équation $y = x$.
   Expliquer et mettre en évidence sur le graphique la détermination des quatre premiers termes de la suite (R_n).

4. On définit la fonction g sur $]0,+\infty[$ par $g(x) = 2 - \dfrac{1}{x+1}$.
   (a) Montrer que $g = f \circ f$.
   (b) Étudier les variations de g sur $]0;+\infty[$.

Tournez la page S.V.P.

(c) La courbe représentative de g sur $]0,+\infty[$ admet-elle des asymptotes ? Si oui, en donner des équations.

(d) Tracer une représentation graphique de g. On indiquera les asymptotes éventuelles.

(e) Montrer que, pour tout entier $n \geqslant 1$, on a $R_{n+2} = g(R_n)$.

5. Pour tout $n \in \mathbb{N}^*$, on note $a_n = R_{2n-1}$ et $b_n = R_{2n}$

   (a) Montrer que, pour tout $n \in \mathbb{N}^*$, $\ 0 < a_n < \varphi < b_n$.

   (b) Montrer que la suite $(a_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ est croissante et que la suite $(b_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ est décroissante.

   (c) Montrer que, pour tout $n \in \mathbb{N}^*$, $\ R_{n+1}R_n = \dfrac{F_{n+2}}{F_n}$ et $R_{n+1}R_n \geqslant 2$.

   (d) En déduire par récurrence que, pour tout $n \in \mathbb{N}^*$, $\quad |R_{n+1} - R_n| \leqslant \dfrac{1}{2^{n-1}}$.

   (e) Montrer que les suites $(a_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ et $(b_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ sont adjacentes.

   (f) En déduire que (R_n) converge et donner sa limite.

Partie B : suite de polynômes

Dans toute cette partie, on identifiera polynômes et fonctions polynomiales.
On considère la suite $(P_n)_{n\in\mathbb{N}}$ de polynômes de $\mathbb{R}[X]$ définie par :

$$\begin{cases} P_0 = 0, \quad P_1 = 1 \\ \forall n \in \mathbb{N}, \quad P_{n+2}(X) = XP_{n+1}(X) - P_n(X) \end{cases}$$

1. Pour $2 \leqslant n \leqslant 5$, calculer le polynôme P_n.

2. Montrer que, pour tout entier naturel non nul n, le polynôme P_n est de degré $n-1$ et a pour coefficient dominant 1.

3. Soit k un entier naturel.

   (a) Montrer que P_{2k} est un polynôme impair et que P_{2k+1} est un polynôme pair.

   (b) Que vaut $P_{2k}(0)$? Montrer que $P_{2k+1}(0) = (-1)^k$.

4. Pour tous réels a et b, montrer

$$2\cos a \sin b = \sin(a+b) - \sin(a-b) \quad \text{et} \quad 2\sin a \sin b = \cos(a-b) - \cos(a+b).$$

5. Montrer, pour tout entier naturel n et tout réel θ :

$$\sin(n\theta) = \sin(\theta) P_n(2\cos\theta).$$

6. Soit n un entier naturel non nul.

   (a) Déterminer les réels θ tels que $\sin(n\theta) = 0$.

   (b) Soit $x \in [-2,2]$. Justifier qu'il existe un unique réel $\theta \in [0,\pi]$ tel que $x = 2\cos(\theta)$.

(c) En déduire que l'équation $P_n(x) = 0$ admet, dans l'intervalle $[-2,2]$, exactement $n-1$ solutions, que l'on explicitera.

(d) Montrer :

$$P_n(X) = \prod_{k=1}^{n-1}\Big(X - 2\cos(\frac{k\pi}{n})\Big).$$

7. Soit m et n deux entiers naturels non nuls distincts.

(a) Montrer

$$\int_0^{\pi} \sin(m\theta)\sin(n\theta)\,\mathrm{d}\theta = 0 \quad \text{et} \quad \int_0^{\pi} \sin^2(n\theta)\,\mathrm{d}\theta = \frac{\pi}{2}.$$

(b) En déduire les valeurs des intégrales

$$\int_{-2}^{2} P_m(x)P_n(x)\sqrt{4-x^2}\,\mathrm{d}x \quad \text{et} \quad \int_{-2}^{2} P_n(x)^2\sqrt{4-x^2}\,\mathrm{d}x.$$

Partie C : suite de Fibonacci, matrices et polynômes

Dans cette partie, on établit des liens entre la suite de Fibonacci définie dans la partie A, des matrices et les polynômes définis dans la partie B.

1. Soit P la matrice définie par $P = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

(a) Montrer que

$$\forall k \in \mathbb{N}^*, P^k = \begin{pmatrix} F_{k+1} & F_k \\ F_k & F_{k-1} \end{pmatrix}$$

et que

$$\begin{pmatrix} F_{k+1} \\ F_k \end{pmatrix} = P^k \begin{pmatrix} F_1 \\ F_0 \end{pmatrix}.$$

(b) Établir que $\forall (p,q) \in \mathbb{N}^* \times \mathbb{N}^*, \quad F_pF_{q+1} + F_{p-1}F_q = F_{p+q}$

2. On rappelle que les polynômes P_n sont définis dans la partie B.
On note i l'unité imaginaire ($\mathrm{i}^2 = -1$).

(a) Montrer que, pour tout entier naturel n,

$$P_n(\mathrm{i}) = \mathrm{i}^{n-1}F_n \quad \text{et} \quad F_n = |P_n(\mathrm{i})|$$

(b) En déduire, pour tout entier naturel non nul n,

$$F_n^2 = \prod_{k=1}^{n-1}\Big(1 + 4\cos^2(\frac{k\pi}{n})\Big).$$

et

$$F_n = \prod_{k=1}^{m}\Big(1 + 4\cos^2(\frac{k\pi}{n})\Big),$$

où m est la partie entière de $n/2$, c'est-à-dire le plus grand entier inférieur ou égal à $n/2$.

Annexe 1

Extrait du programme de la classe de seconde professionnelle, module « Fonctions »

Capacités	Connaissances
Exploiter différents modes de représentation d'une fonction et passer de l'un à l'autre (expression, tableau de valeurs, courbe représentative). Selon le mode de représentation : - identifier la variable ; - déterminer l'image ou des antécédents éventuels d'un nombre par une fonction définie sur un ensemble donné. Reconnaître une situation de proportionnalité et déterminer la fonction linéaire qui la modélise.	Différents modes de représentation d'une fonction (expression, tableau de valeurs, courbe représentative). Variable, fonction, image, antécédent et notation $f(x)$. Intervalles de $\mathbb{R}$. Fonctions linéaires.
Relier courbe représentative et tableau de variations d'une fonction. Déterminer graphiquement les extremums d'une fonction sur un intervalle.	Fonction croissante ou décroissante sur un intervalle. Tableau de variations. Maximum, minimum d'une fonction sur un intervalle.
Exploiter l'équation $y = f(x)$ d'une courbe : - vérifier l'appartenance d'un point à une courbe ; - calculer les coordonnées d'un point de la courbe.	Courbe représentative d'une fonction f : la courbe d'équation $y = f(x)$ est l'ensemble des points du plan dont les coordonnées $(x;y)$ vérifient $y = f(x)$.
Représenter graphiquement une fonction affine. Déterminer l'expression d'une fonction affine à partir de la donnée de deux nombres et de leurs images. Déterminer graphiquement le coefficient directeur d'une droite non verticale. Faire le lien entre coefficient directeur et pente dans un repère orthonormé. Reconnaître que deux droites d'équations données sont parallèles. Résoudre graphiquement, ou à l'aide d'outils numériques, un système de deux équations du premier degré à deux inconnues. Construire la parabole représentant la fonction carré et donner son tableau de variations.	Fonction affine : - courbe représentative ; - coefficient directeur et ordonnée à l'origine d'une droite représentant une fonction affine ; - équation réduite d'une droite ; - sens de variation en fonction du coefficient directeur de la droite qui la représente. Interprétation du coefficient directeur de la droite représentative d'une fonction affine comme taux d'accroissement. Système de deux équations du premier degré à deux inconnues. Courbe représentative de la fonction carré. Sens de variation de la fonction carré.



Déduire de la courbe représentative d'une fonction f sur un intervalle donné celle de la fonction qui à x associe $f(x) + k$, où k est un nombre réel donné, sur le même intervalle. Déduire de la courbe représentative de la fonction carré, l'allure de celle de la fonction définie par $f(x) = kx^2$, où k est un nombre réel donné. Déduire des variations d'une fonction f sur un intervalle donné celles de la fonction kf, où k est un nombre réel donné, sur le même intervalle.	
Dans le cadre de problèmes modélisés par des fonctions, résoudre par une méthode algébrique ou graphique une équation du type $f(x) = c$ ou une inéquation du type $f(x) < c$, où c est un réel donné et f une fonction affine ou une fonction du type $x \mapsto kx^2$ (avec k réel donné).	Résolution algébrique ou graphique.

Exemples d'algorithmes et d'activités numériques

- Traduire un programme de calcul à l'aide d'une fonction en Python.
- Calculer les images de nombres par une fonction.
- Déterminer l'équation réduite d'une droite non parallèle à l'axe des ordonnées.
- Rechercher un extremum par balayage sur un intervalle donné.
- Rechercher un encadrement ou une valeur approchée d'une solution d'une équation du type $f(x) = 0$ par balayage sur un intervalle donné.

Commentaires

- Lors de la détermination de l'expression d'une fonction affine à partir de la donnée de deux nombres et de leurs images, on se limite à des cas simples, ne conduisant à aucune difficulté calculatoire.
- Les fonctions sont définies et étudiées sur un intervalle de $\mathbb{R}$.
- Les fonctions cube, racine carrée, inverse ou trigonométriques peuvent être évoquées lors de la résolution de problèmes en lien avec le domaine professionnel.
- Les droites d'équation $x = a$ ne sont pas un attendu du programme.

Dans le cadre de la bivalence

- Ce module est mis en œuvre dans les domaines *Chimie*, *Thermique*, *Mécanique*, *Électricité* et *Optique* du programme de physique-chimie.

Tournez la page S.V.P.

Annexe 2
Extrait du programme de la classe de seconde professionnelle, module « Algorithmique et programmation »



Capacités et connaissances

Capacités	Connaissances
Analyser un problème. Décomposer un problème en sous-problèmes.	
Repérer les enchaînements logiques et les traduire en instructions conditionnelles et en boucles.	Séquences d'instructions, instructions conditionnelles, boucles bornées (for) et non bornées (while).
Choisir ou reconnaître le type d'une variable. Réaliser un calcul à l'aide d'une ou de plusieurs variables.	Types de variables : entiers, flottants, chaînes de caractères, booléens. Affectation d'une variable.
Modifier ou compléter un algorithme ou un programme. Concevoir un algorithme ou un programme simple pour résoudre un problème.	
Comprendre et utiliser des fonctions. Compléter la définition d'une fonction. Structurer un programme en ayant recours à des fonctions pour résoudre un problème donné.	Arguments d'une fonction. Valeur(s) renvoyée(s) par une fonction.

Commentaires

- Les notions abordées dans ce module ne font pas l'objet d'un cours spécifique et sont travaillées en situation.
- Aucune maîtrise n'est attendue pour les propriétés des différents types de variables.
- Pour les fonctions en Python, on donne aux élèves l'entête de la fonction (nom et arguments).

Annexe 3
Extrait du document ressource « Algorithmique et programmation » pour la classe de seconde professionnelle



Éléments pour l'enseignant : débuter en algorithmique et en programmation

Cette partie a pour objectif de rappeler quelques éléments concernant l'algorithmique et la programmation. Les exemples développés figurent le plus souvent dans le programme de seconde professionnelle au sein des rubriques « exemples d'algorithmes et d'activités numériques ».

Un algorithme est une suite finie d'instructions élémentaires qui s'appliquent dans un ordre déterminé à un nombre fini de données dans le but de répondre à une problématique.

Après avoir présenté l'écriture de certains algorithmes en pseudo-code ou à l'aide d'algorigrammes, quelques éléments sont précisés à l'aide du langage Python, langage interprété retenu dans les programmes de lycée des voies générale, professionnelle et technologique.

Pseudo-code et algorigramme

Dans un premier temps, sans faire référence à un langage de programmation, mais tout en respectant certaines conventions, il peut être intéressant de demander aux élèves d'écrire un algorithme en pseudo-code. En effet, l'écriture en pseudo-code permet de développer une démarche structurée en libérant l'esprit de la syntaxe et des spécificités d'un langage de programmation donné.

À titre d'exemple, si l'on souhaite étudier un algorithme qui permet d'afficher les nombres entiers compris entre 1 et 5, voici ce que l'on pourrait écrire en pseudo-code :

***i* ← 1**	*Dans un premier temps, on initialise la variable i à la valeur 1.*
Tant que *i* ≤ 5	*On utilise une boucle dite non bornée.*
Afficher *i*	*On affiche la valeur de la variable i.*
***i* ← *i* + 1**	*Puis on incrémente sa valeur de 1.*
Fin Tant que	*Enfin, on indique la fin de la boucle.*

La flèche ← est utilisée pour affecter une valeur à une variable. Elle permet également de mettre en avant le sens de la lecture qui se fait de droite à gauche.